

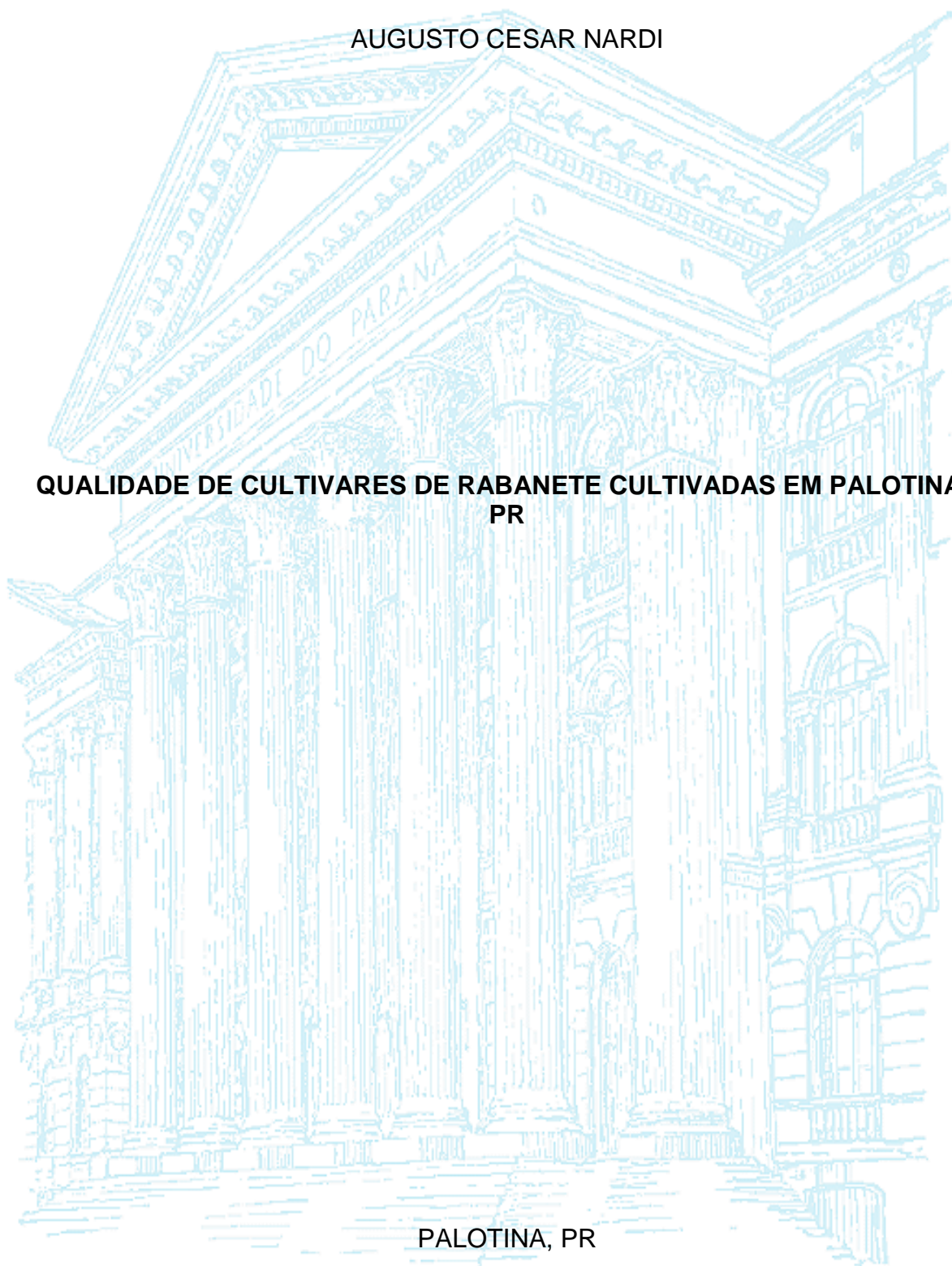
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

AUGUSTO CESAR NARDI

**QUALIDADE DE CULTIVARES DE RABANETE CULTIVADAS EM PALOTINA -
PR**

PALOTINA, PR

2017



AUGUSTO CESAR NARDI

**QUALIDADE DE CULTIVARES DE RABANETE CULTIVADAS EM PALOTINA -
PR**

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado ao
curso de Agronomia da Universidade
Federal do Paraná - Setor de Palotina
como requisito à obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Profa.Dra. Aline
Marchese

PALOTINA, PR

2017

TERMO DE APROVAÇÃO

AUGUSTO CESAR NARDI

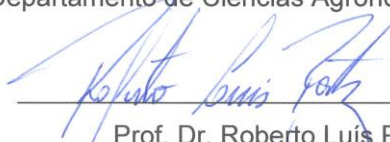
QUALIDADE DE CULTIVARES DE RABANETE CULTIVADAS EM PALOTINA-PR

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, Curso de Agronomia no Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Aline Marchese

Orientadora – Departamento de Ciências Agronômicas- UFPR Setor Palotina



Prof. Dr. Roberto Luis Portz

Departamento de Ciências Agronômicas - UFPR Setor Palotina



Mateus Konrad

Engenheiro Agrônomo

Palotina, 14 de dezembro 2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por todas as bênçãos que proporciona-me diariamente.

À minha família, Tarcísio Nardi e Aldacir Zschornack Nardi, por todo o apoio durante esta e as demais jornadas de minha vida. A minha irmã Karoline Nardi me apoiando e dando força, vocês com certeza foram a base para tudo que já conquistei.

À minha orientadora e amiga Profa. Dra. Aline Marchese, por toda sua dedicação, disponibilidade e empenho para ajudar e transmitir conhecimento ao longo de todo o período em que foi realizado o trabalho, sendo que tudo foi de grande aproveitamento e aprendizado não só para minha formação acadêmica, sendo uma experiência que levarei para toda a vida.

A todo o corpo docente da Universidade Federal Do Paraná – Setor Palotina, o qual tive a oportunidade de conviver e adquirir conhecimentos ao longo dos últimos anos dedicando-se dentro e muitas vezes fora das salas de aula.

Aos meus amigos, Eduardo Mazotti, Tiago Winckler, Marlon Viletti, Tiago Weber Land, Rafael Schueroff De Meira, Augusto Sérgio Binsfeld, Luciano Maldaner, Zórsia Camila, a tantos outros, que de alguma forma participaram deste período tão especial da minha vida.

A meus irmãos acadêmicos, Marcio Felipe Simoni e Alexsandro Alves Barbosa pelas contribuições durante o experimento.

Em especial ao grupo do Proerd, pelo companheirismo durante esta etapa de minha vida a qual sempre será lembrada.

" Sonhos determinam o que você quer. Ação determina o que você conquista."

(Aldo Novak).

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de rabanete (*Raphanus sativus* L.) nas condições climáticas da região de Palotina – PR. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos, sendo as variedades de rabanete: Branco Comprido, Gigante Sículo, Margaret Queen Kobayashi, Meio Comprido Amager, Sparkler, Vermelho Comprido, todas da empresa ISLA Sementes ®. As avaliações foram feitas aos 25 e 35 dias após a emergência (DAE). Avaliou-se: número de folhas, altura de planta, diâmetro e comprimento de raiz, massa fresca e seca das folhas e da raiz, produtividade de raízes total, razão de massa de folhas e raiz, número de rabanetes rachados e não rachados. A cultivar Branco Comprido apresentou maior altura de plantas (AF), comprimento de raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFA), enquanto que as cultivares Sparkler e Gigante Sícula apresentaram maior massa fresca (MFR) e diâmetro de raiz (DR), e as cultivares Margaret Queen K e Vermelho Comprido apresentaram alta taxa de rachaduras (41,67 – 58,33%) seguida da cultivar Meio Comprido Amager que obteve menor taxa (8,33%). Quanto a produtividade, houve diferenças estatísticas entre as cultivares, entretanto, Branco Comprido, Gigante Sículo e Sparkler tenderam a maiores produtividades.

Palavras-Chave: *Raphanus sativus* L., cultivares, produtividade, qualidade.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the agronomic performance of radish cultivars (*Raphanus sativus* L.) under the climatic conditions of the Palotina - PR region. A randomized block design with four treatments was adopted: radish varieties: Long White, Giant Siculum, Margaret Queen Kobayashi, Amager Long Medium, Sparkler, Red Long, all from the company ISLA® Seeds. Evaluations were done at 25 and 35 days after emergence (AED). The number of leaves, plant height, diameter and root length, fresh and dry mass of leaves and root, total root yield, leaf and root mass ratio, number of cracked and uncracked radishes were evaluated. The cultivar Long White showed higher plant height (AF), root length (CR), fresh shoot mass (MFA), while the cultivars Sparkler and Giant Siculum presented higher fresh mass (MFR) and root diameter (DR) and the cultivars Margaret Queen K and Red Long presented a high cracking rate (41.67 - 58.33%) followed by the cultivar Amager Long Medium, which obtained a lower rate (8.33%). Regarding productivity There were statistical differences between cultivars, however, Long White, Giant Siculum and Sparkler tended to greater yields.

Keywords: *Raphanus sativus* L., cultivars, productivity, quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1. FOTO DO GRÁFICO DE TEMPERATURAS DE OUTUBRO.....	13
FIGURA 2. FOTO DO GRÁFICO DE TEMPERATURAS DE NOVEMBRO.....	14
FIGURA 3. FOTO DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO.....	16

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA OS VALORES DE MASSA FRESCA E SECA DE PARTE AEREA E RAIZ	17
TABELA 2. TESTE DE MÉDIAS DE TUKEY PARA VALORES DE MASSA FRESCA E SECA DE PARTE AEREA E RAIZ	18
TABELA 3. ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA OS VALORES DE COMPRIMENTO DIAMETRO ALTURA E % RACHADOS	19
TABELA 4. TESTE DE MÉDIAS DE TUKEY PARA VALORES DE COMPRIMENTO DIAMETRO ALTURA E % RACHADOS.....	20

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO REFERENCIADA	11
2. OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GERAL	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. METODOLOGIA.....	14
3.1. PLANEJAMENTO DO EXPERIMENTO.....	14
3.2. PREPARO DA ÁREA.....	15
3.3. SEMEADURA	15
3.4. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	16
3.5. IRRIGAÇÃO E MANEJO.....	16
3.6 COLHEITA E AVALIAÇÕES	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS.....	26

1. INTRODUÇÃO REFERENCIADA

A produção de hortaliças é caracterizada por se instalar geralmente em pequenas e médias propriedades, podendo estar perto de grandes centros ou no interior, o que a torna uma fonte de renda alternativa para o produtor, oferecendo maior lucratividade na produção quando comparada a grandes culturas (SEBRAE, 2015).

No Brasil, a área destinada a produção de hortaliças é de aproximadamente 800 mil hectares, gera cerca de 2,4 milhões de empregos e renda superior a 8 milhões de reais, com produção de 16 milhões de toneladas (HORA *et al.*, 2004). Segundo dados da SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, no ano de 2015 o estado do Paraná foi responsável pela produção de aproximadamente 3.200.000 toneladas de hortaliças em uma área de 121 mil hectares, número que vem crescendo e ganhando destaque entre os olericultores.

Embora com pouca expressividade no cenário econômico nacional de hortaliças, o rabanete (*Raphanus sativus*) pode se tornar uma alternativa de alta rentabilidade ao olericultor. Quando bem manejada, pode ser colhido aos 25 dias após a semeadura, o que gera um rápido giro de capital ao produtor (CECÍLIO FILHO e MAY, 2002). Segundo Filgueira (2008), por apresentar ciclo curto e alta rusticidade, a cultura do rabanete vem aos poucos ganhando destaque no cenário nacional com tendência a aumentar gradativamente nos próximos anos.

Pertencente à família das brássicas, o rabanete é originário da região mediterrânea, possui uma raiz em forma de globo, comestível e que pode apresentar algumas características medicinais, como estimulante digestivo e expectorante natural. Suas raízes são ricas em vitaminas como A, C, B1, B2 e B6, ácido fólico, cálcio, fósforo e enxofre (CAMARGO *et al.*, 2007; MELLO *et al.*, 2013).

A salada, como é um importante complemento na nossa alimentação, além da ótima palatabilidade, o rabanete possui um alto valor nutritivo, pois, segundo CRAWFORD(1966) e FRANCO (1960), quando comparado a outras hortaliças, possui uma razoável quantidade de carboidratos, com bom teor de cálcio, ferro e fósforo, assim como ácido ascórbico e razoável teor de tiamina riboflavina e niacina.

A parte de maior interesse comercial desta hortaliça é a raiz, pois, seu tamanho é definido pelo mercado consumidor através de suas características como, coloração, ausência de danos físicos e de rachaduras relacionadas à fisiologia da planta. A cor varia do branco, rosa, vermelho, roxo, amarelo ou até mesmo preto. Seu ciclo é curto, onde constitui uma boa alternativa para os produtores pelo retorno financeiro em curto prazo, por ser opção na rotação de culturas e até no controle de fitonematóides (ROSSI & MONTALDI, 2004).

Algumas respostas sobre a cultura vem sendo averiguadas como o emprego de adubos orgânicos, com o propósito de se descobrir formas de utilização desses materiais em seu benefício. Segundo SANTOS et al. (1999), foi testado na cultura do rabanete, algumas doses de composto que variam de 0 à 120 toneladas por hectare e os resultados demonstraram que a aplicação destas no solo, incrementaram a produção de massa seca, tanto da parte aérea como do sistema radicular. O esterco pode se tornar uma fonte de matéria orgânica e nutrientes para as culturas. Em geral, o esterco ovino apresenta menores teores de umidade, já o esterco de aves é mais rico em nutrientes e umidade, por se alimentarem de rações concentradas (KIEHL, 1985). Porém, para Vieira (1984), o esterco de ovinos é importante fonte de K.

Diferentes fatores podem influenciar negativamente no estabelecimento de um bom estande de plantas no campo, bem como boa produtividade e na qualidade das raízes, dentre eles: práticas culturais inadequadas, quantidade inadequada de sementes, estresse hídrico, doenças, ataque de insetos, problemas nutricionais, desordens fisiológicas e também a falta de conhecimento sobre o crescimento de cada cultivar (RADIN & LOOMIS, 1969).

A região Sul como um todo, é aquela que apresenta um alto consumo de hortaliças, ficando acima do índice nacional segundo (OMS), em função dos aspectos culturais, preço acessível e facilidade de acesso por boa parte da população, assim, para incentivar o cultivo de rabanete por produtores, antes de tudo, faz-se necessário o estudo do comportamento produtivo e adaptativo de algumas cultivares nas condições locais para posteriormente indicar o seu cultivo. Desse modo, este trabalho objetivou avaliar o desempenho produtivo e qualitativo de cultivares de rabanete nas condições climáticas de Palotina-PR.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar seis cultivares de rabanete na região de Palotina-PR em cultivo de primavera/verão.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar as características quantitativas de interesse, como massa fresca, massa seca, altura e comprimento de raízes e folhas e diâmetro de raízes, de seis cultivares comerciais de rabanete em relação a produtividade e qualidade;
- Avaliar a presença de rachaduras e anomalias nas raízes das cultivares de rabanete em relação a adubação aplicada;

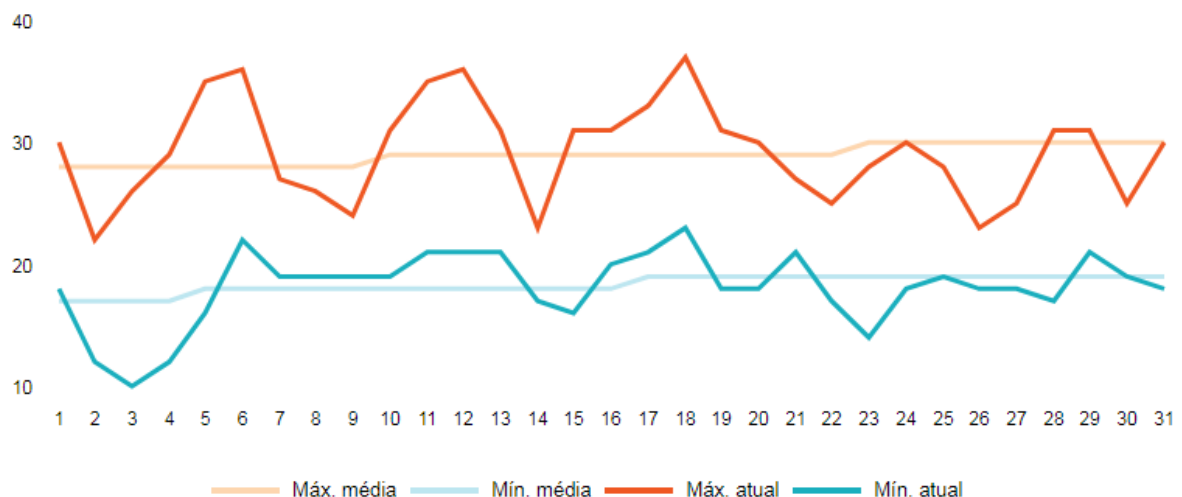
3. METODOLOGIA

3.1. PLANEJAMENTO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, 333 m de Altitude, Latitude 24 ° 17 ' 02 " S, Longitude 53 ° 50 ' 24 " W. Segundo a classificação proposta por Köppen, o clima da região é do tipo Cfa, caracterizado como subtropical. A temperatura média do ar no mês mais frio é inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média dos meses mais quentes acima de 22 °C, os verões são quentes e no período mais frio podem acontecer geadas, porém são pouco frequentes. Os totais anuais de chuva estão entre 1600 e 2000 mm, apresentando no trimestre mais chuvoso precipitação de 400 a 600 mm e 250 a 400 mm no trimestre mais seco com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida (CAVIGLIONE *et al.*, 2000).

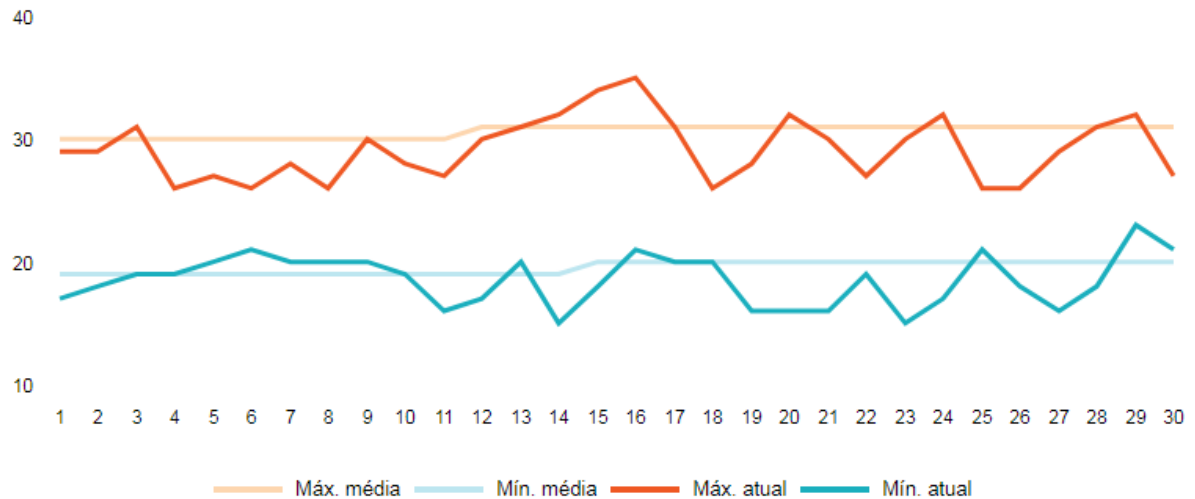
FOTO 1: GRÁFICO DE TEMPERATURAS DE OUTUBRO 2017.

Gráfico de temperaturas outubro 2017



FONTE: Accuweather (2017)

FOTO 2: GRÁFICO DE TEMPERATURAS DE NOVEMBRO DE 2017.

Gráfico de temperaturas novembro 2017

FONTE: Accuweather (2017)

3.2. PREPARO DA ÁREA

O local destinado a instalação do experimento foi primeiramente subsolado, e posteriormente, de forma manual, levantados dois canteiros nas dimensões de 10m x 0,8m x 0,3m sendo os valores respectivamente o comprimento, largura e altura do canteiro. Foi realizada a análise de solo e realizada a adubação orgânica em cobertura, com 40Kg de esterco ovino por hectare.

3.3. SEMEADURA

Após o preparo do canteiro foi realizado a semeadura das cultivares no dia 19 de setembro, com profundidade de um centímetro. As variedades de rabanetes que foram utilizadas são a cultivar Sparkler; a cultivar Gigante Sículo; a cultivar Branco Comprido; a cultivar Vermelho Comprido; a cultivar Meio Comprido Amager; a cultivar Margaret Queen Kobayashi; que ambas apresentam um bom desenvolvimento e

potencial econômico na região, da empresa ISLA Sementes. Aos sete dias após a semeadura, foi feito o raleio das parcelas, obtendo-se espaçamento de vinte centímetros entre fileiras, e cinco centímetros entre planta, com aproximadamente 240 mil plantas úteis por hectare

3.4.DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, DBC, com quatro repetições, sendo avaliadas seis cultivares de rabanete, totalizando vinte e quatro parcelas experimentais. As parcelas experimentais compreenderam uma área de 1,0m x 0,8m, sendo os valores de largura e comprimento respectivamente, com uma população total de 240 plantas por canteiro, sendo a parcela útil composta por 20 plantas, desconsiderando-se a bordadura.

3.5. IRRIGAÇÃO E MANEJO

A irrigação foi realizada de forma localizada via gotejamento, através de duas linhas de irrigação distanciadas entre si. A irrigação foi realizada durante todo ciclo da cultura, com objetivo de manter a umidade e uniformidade do solo abundante. Os tratos culturais e eventuais controle de pragas e doenças foram realizados conforme a necessidade e recomendação da cultura por Filgueira (2005).

FOTO 3 – SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO UTILIZADO NO EXPERIMENTO



FONTE: O Autor

3.6 COLHEITA E AVALIAÇÕES

A colheita foi realizada trinta e cinco dias após a semeadura, no dia 24 de outubro de 2017, com área útil compreendendo seis plantas centrais de cada parcela.

Após a colheita, os rabanetes foram levados para o laboratório da UFPR Setor Palotina, onde foram feitas as avaliações qualidade de raiz. Foram avaliados o diâmetro médio e altura de raízes, com o auxílio de um paquímetro digital, e o peso de raiz e a massa fresca e seca com o uso de uma balança de precisão. Para isto, as raízes foram fatiadas com ajuda de uma faca e, assim como as folhas, foram secas em estufa, sendo posteriormente pesadas novamente. A avaliação da presença de rachaduras e anomalias foi realizada através de análise visual.

Os resultados obtidos foram submetidos a uma análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a nível de 5% de significância utilizando-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2008).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas seis cultivares de rabanete avaliadas e de acordo com a análise de variância para massa fresca e seca de raiz e parte aérea, todos os parâmetros avaliados para as diferentes cultivares de rabanete apresentaram significância de acordo com o teste F (Tabela 1).

TABELA 1. ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA MASSA FRESCA DE PARTE AÉREA (MFA); MASSA FRESCA DA RAIZ (MFR); MASSA SECA DA PARTE AÉREA (MSA); MASSA SECA DA RAIZ (MSR) DE CULTIVARES DE RABANETE.

FV	GL	MFA	MFR	MAS	MSR
Trat	5	46,77*	3,87*	41,06*	5,73*
Bloco	3	0,23	2,17	0,14	1,91
Erro	15				
Total	23				

*Significativo pelo teste F à 5% de probabilidade.

Para massa fresca de parte aérea, a cultivar Branco Comprido mostrou superioridade significativa quando comparadas às demais testadas (52,67g), sendo o menor desenvolvimento de folhas apresentados pelas cultivares Sparkler, Gigante Siculo, Meio Comprido Amager e Margaret Queen k. O crescimento inicial foi lento até 15 dias após a semeadura (DAS) e a partir de então aumentou de maneira acentuada até o final do ciclo de cultivo (35 DAS), aumentando significamente o desenvolvimento da massa fresca de parte aérea da cultivar Branco Comprido e Vermelho Comprido (Tabela 2). Desse modo o rabanete apresenta uma tendência crescente em relação à massa fresca de plantas ao longo da sua ontogenia segundo PEDÓ et al. (2010).

Para a cultura do rabanete, o desenvolvimento foliar é característica importante não só para o crescimento e desenvolvimento da cultura no campo, mas também devido ao fato do produto comercial ser levado ao mercado em maços, e as folhas serem um atrativo ao consumidor.

TABELA 2.TESTE DE MÉDIAS DOS VALORES DE MASSA FRESCA DE PARTE AÉREA (MFA); MASSA FRESCA DA RAIZ (MFR); MASSA SECA DA PARTE AÉREA (MSA); MASSA SECA DA RAIZ (MSR) DE CULTIVARES DE RABANETE.

Tratamento	MFA (g)	MFR (g)	MSA (g)	MSR (g)
1 Sparkler	18,44 c	36,59 ab	0,45 c	0,48 a
2 Gigante S.	19,36 c	39,33 a	0,45 c	0,45 ab
3 Branco C.	52,67 a	32,47 ab	1,12 a	0,50 a
4 Verm. C.	40,88 b	26,14 ab	0,83 b	0,39 ab
5 Meio C. A.	11,25 c	17,83 b	0,25 c	0,24 b
6 Margaret Q.	10,24 c	19,78 ab	0,22 c	0,23 b
CV%	19,87	31,44	19,77	25,69

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (5%).

Já para a variável massa fresca de raiz, a cultivar Gigante Sícula mostrou desempenho superior quando comparadas as outras cultivares (39,33g), sendo assim, as cultivares Sparkler e Branco Comprido, ambas, apresentaram desenvolvimento próximo quando comparadas a Gigante Sícula (Tabela 2). As cultivares Vermelho Comprido, Margaret Queen k e Meio Comprido Amager, tiveram desempenho inferior em comparação as outras cultivares, isso se dá pelo fato dos diversos fatores ambientais não controláveis agindo sobre as plantas, sendo assim, pode se dizer que houve um menor acúmulo de fotossíntese na massa foliar pelas plantas mais próximas entre si na linha, sendo que o raleio foi feito sete dias após a emergência (DAE), resultando em uma maior competição por luz ou até um maior sombreamento de uma planta sobre as demais.

O espaçamento utilizado neste trabalho foi de 20 cm entre linhas e 05 cm entre plantas, sendo assim, conforme aumentamos o espaçamento entre linhas e entre plantas temos uma diminuição da densidade populacional. Para o rabanete, o melhor espaçamento para produção de raízes comerciais, está ao redor de 15-20 cm entre linhas e 5-8 cm entre plantas segundo Lucchesi et al., (1976). Já Hole et al. (1984), observaram um aumento na relação parte aérea e raiz para altas densidades de plantio, onde densidades muito elevadas chegaram a inibir a formação de raízes comerciais. Graciano et al. (2007), cita que a massa fresca de plantas com raiz comercial, apesar das diferenças significativas sob o número de fileiras de plantas no canteiro, obteve um desempenho maior de massa fresca e raiz comercial no cultivo sob quatro fileiras, além de aumentar a raiz não comercial em relação ao cultivado sob três fileiras. Esses resultados vão ao encontro do que foi exposto por Larcher

(2000), de que o padrão de resposta de uma planta e seu potencial específico de adaptação durante seu período de crescimento é característica geneticamente determinada.

Para massa seca de parte aérea (MSA), as cultivares Branco Comprido seguida da cultivar Vermelho Comprido apresentaram diferenças significativamente superior as demais, onde proporcionou as maiores médias de MSA em ambas cultivares. Em relação às outras cultivares elas apresentaram médias inferiores quando comparadas as cultivares Branco Comprido e Vermelho Comprido (Tabela 2). Já a massa seca de raiz (MSR), apresentou diferenças significativas das cultivares Branco Comprido e Sparkler, indicando médias superiores quando comparadas as cultivares Margaret Queen K e Meio Comprido Amager, que apresentaram o menor desempenho para esta característica.

Segundo Nakagawa (1999), o teste de massa seca de plântulas realizado em campo pode ser utilizado com um indicativo para determinação do vigor de lotes de sementes. Dessa maneira, pode se evidenciar que a diferença dos valores das cultivares de rabanete obteve influencia através do vigor dos lotes das sementes pela qualidade das sementes em relação com desempenho de plantas. O vigor de plântula é bastante importante para o rabanete, pois esta cultura apresenta ciclo bastante curto (de 25 a 35 dias), sendo sua produtividade altamente influenciada pelo enfolhamento inicial das plantas.

Marcos Filho & Kikuti (2006), relataram que o vigor de sementes de rabanete é responsável pelo rápido desenvolvimento inicial das plantas. Outro parâmetro que pode ter influenciado os resultados de massa seca de parte aérea e raiz foi a adubação orgânica de esterco de ovino, podendo ser capaz de incrementar a produção de fitomassa seca das plantas, melhorando sua arquitetura. Cardoso e Hiraki (2001) e El-Desuki et al. (2005), observaram que a adição de N aumenta significativamente a massa seca da parte aérea das plantas de rabanete.

TABELA 3. ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS VALORES MÉDIOS DE COMPRIMENTO DE RAÍZ (CR); DIÂMETRO DE RAÍZ (DR); ALTURA DE FOLHAS (AF); PORCENTAGEM DE RABANETES RACHADOS (% RACHADOS) DE CULTIVARES DE RABANETE.

FV	GL	CR (mm)	DR (mm)	AF (mm)	% Rachados
Trat	5	18,05*	5,70*	18,25*	3,98*
Bloco	3	0,89	0,61	0,78	2,35
Erro	15				
Total	23				

*Significativo pelo teste *F* à 5% de probabilidade.

A interação dos fatores cultivar e o ambiente de cultivo, apresentou significância relativa para a variável Comprimento da raiz e Diâmetro de raiz (CR/DR), indicando que estes fatores podem ser independentes entre si. Na avaliação do comprimento de raiz (CR), foi possível verificar que as cultivares Vermelho Comprido (60,09mm), e Branco Comprido (53,46mm), se destacaram como superiores em relação às demais cultivares, sendo que essas duas cultivares apresentaram desempenho superior quando comparadas as demais, por apresentarem formato alongado da raiz, sendo que é característica das duas cultivares (Tabela 4).

TABELA 4. TESTE DE MÉDIAS DOS VALORES MÉDIOS DE COMPRIMENTO DE RAÍZ (CR); DIÂMETRO DE RAÍZ (DR); ALTURA DE FOLHAS (AF); PORCENTAGEM DE RABANETES RACHADOS (% RACHADOS) DE CULTIVARES DE RABANETE.

Tratamento	CR (mm)	DR (mm)	AF (mm)	% Rachados
1 Sparkler	25,43 b	21,86 a	80,74 b	28,83 ab
2 Gigante S.	27,56 b	21,44 ab	79,44 b	25,00 ab
3 Branco C.	53,46 a	14,56 abc	122,09 a	20,83 ab
4 Verm. C.	60,09 a	11,11 c	116,43 a	58,33 a
5 Meio C. A.	34,60 b	12,99 bc	71,22 b	8,33 b
6 Margaret Q.	20,38 b	16,91 abc	61,03 b	41,67 ab
CV%	20,62	22,56	13,18	61,43

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (5%).

Na avaliação de diâmetro de raiz (DR), foi possível detectar diferenças significativas entre as cultivares, principalmente desempenho superior da cultivar Sparkler (21,86mm), e da cultivar Gigante Sícula (21,44mm), quando comparadas as demais, através de suas características como, formato e tamanho circular ou oval (Tabela 4). Pode se dizer, que a variável comprimento de raiz (CR) e diâmetro de raiz

(DR) foi influenciada pela fisiologia de cada cultivar. Segundo Costa et al., 2006, 28 dias após sementeira (DAS) ocorre o período de maior translocação de fotoassimilados da folha para raiz.

Mesmo detectadas diferenças significativas entre as cultivares, nenhuma das testadas apresentou qualidade de raiz que atenda o mercado consumidor. A comercialização de rabanete é realizada em maços compostos por plantas inteiras contendo raízes de 3 a 6 cm de diâmetro. Neste sentido, a cultivar Sparkler mesmo apresentando a maior média absoluta dentre as testadas (21,86 mm), não atingiu o mínimo exigido pelo mercado.

Provavelmente, as altas temperaturas da região de Palotina durante o cultivo podem ter influenciado negativamente o crescimento das raízes. De acordo com o trabalho de Silva et al (2017), realizado em Pernambuco, o cultivo de rabanete em primavera/verão resultou em raízes menores do que quando as mesmas cultivares foram utilizadas no outono. Os autores afirmam que as altas temperaturas médias e radiação solar provocaram menor massa fresca de raiz comercial (aumento na porcentagem de raízes refugo). Além disso, a temperatura e a radiação solar elevadas promovem oscilações mais bruscas na umidade do solo entre os intervalos de irrigação, causando rachaduras nas raízes do rabanete.

A abundância hídrica durante a irrigação pode ser um fator importante que influenciou a cultura, pois segundo a FAO recomenda-se que nas regiões subtropicais e tropicais de clima úmido e sub-úmido, a dotação de água para irrigação seja de 3 a 5 mm/d (litros por metro quadrado). Se ocorresse estresse hídrico na fase crítica da cultura, poderia afetar negativamente o diâmetro e comprimento dos bulbos. Além disso, deve ter havido concorrência por nutrientes entre plantas de linhas diferentes onde puderam explorar a mesma área do solo.

Em relação à altura de folhas (AF), as cultivares Branco Comprido (122,09mm), e Vermelho Comprido (116,43mm) apresentaram as maiores médias com resultados semelhantes. A cultivar Margaret Queen K (61,03mm), foi a que apresentou menor altura absoluta de plantas, possivelmente devido a característica de baixo porte da própria cultivar. (Tabela 4). De acordo com Teófilo et al. (2009), acredita-se que haja aumento da necessidade dos fotoassimilados para a manutenção das estruturas já

formadas provenientes do aumento de massa seca acumulada pelas plantas, levando assim, uma diminuição destes fotoassimilados disponível para o crescimento da folha, sendo que a taxa de crescimento relativo tende a declinar com o tempo. Outra possível consideração seriam que as cultivares de rabanete avaliadas apresentam valores de saturação da fotossíntese abaixo do sugerido por Andriolo (2000). Isso deve ter ocorrido devido ao pequeno crescimento foliar das plantas que não chegou a cobrir todo o espaço entre as linhas. Segundo Cortez (2009), maior altura de plantas de rabanete não é uma característica desejável que se procura obter a fim de elevar a produtividade.

Sobre o teste de médias, a porcentagem de rabanetes rachados apresentou diferença significativa superior e inferior sob as cultivares, onde a variedade Vermelho Comprido obteve a maior porcentagem de rabanetes rachados (58,33%), apresentando média significativamente superior a cultivar Meio Comprido Amager (8,33%), sendo que ambas não diferiram das demais. A presença de rachadura nas raízes é característica indesejável, uma vez que este defeito inviabiliza a comercialização desta hortaliça. Costa et al. (2006), observaram elevada ocorrência de rachaduras nas raízes tuberosas de rabanete, atribuída as variações da água e de temperatura do solo. Segundo Azevedo & Saad (2012), a melhor forma de prevenção de rachaduras em raízes é o fornecimento de água uniforme, e isso pode ser alcançado em cultivos em interiores de casa de vegetação

Filgueira (2008), afirma que o rabanete apresenta maior desenvolvimento de raiz em períodos de temperatura baixa e dias curtos. Isto se dá pelo fato, onde altas precipitações afetam a quantidade e qualidade das raízes, sendo que a irrigação por gotejamento colaborou para que o solo permanecesse em alguns momentos, em condições de encharcamento e consequentemente baixa aeração da planta em relação a abertura e fechamento estomático.

Destaca-se também, um ponto a ser analisado é que o experimento foi realizado apenas uma vez, logo para se ter uma maior confiabilidade nos dados seria necessário desenvolver o experimento em diferentes condições de fertilidade, sendo que o solo onde foi conduzido o experimento possuir altos valores de fósforo e potássio, onde o resultado pode ter sido mascarado devido à presença destes nutrientes em quantidades suficientes para desenvolvimento da cultura.

No Brasil, a produção está mais concentrada nos estados das regiões Sudeste e Sul, apresentando uma produtividade que varia de 15 a 30 toneladas de raízes tuberosas por hectare, ou 16.000 a 20.000 maçõs por hectare segundo Freitas et al. (2015). Com base nos valores obtidos na CEASA – Central de Abastecimento do Paraná S/A, a cotação do valor de venda do rabanete para o dia 6 de Novembro é de R\$ 2,00/Kg, o que resultaria em uma diferença de R\$ 32.000,00 a R\$ 40.000,00/ha para o produtor. Estes valores justificam novas pesquisas com a cultura para a região de Palotina – PR, uma vez que a cultura não é amplamente utilizada pelos produtores, podendo esta ser uma alternativa à verticalização da renda.

Pode se dizer que a cultura do rabanete, mesmo se tratando de uma espécie de ciclo curto (25-45 dias), apresentam diversas cultivares com diferentes formas e tipos de plantio que se adaptam a cada região, sendo uma boa alternativa para os produtores conhecer as diferentes variedades e principalmente avaliar a produtividade delas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cultivares Gigante Sículo e Sparkler apresentaram as maiores raízes em peso e diâmetro.

As cultivares Branco Comprido e Vermelho Comprido apresentaram maior altura de folhas, comprimento de raiz e massa fresca de parte aérea em relação as demais cultivares.

Vermelho Comprido Amager apresentou menor porcentagem de rachaduras, sendo 8,33% do total produzido.

As cultivares Margaret Queen K e Vermelho Comprido Amager apresentaram o pior desempenho de massa fresca e seca aérea e de raiz em relação às demais cultivares.

Das cultivares testadas, a que apresentou melhores condições e desempenho na região de Palotina foi a Gigante Sícula. Pelo fato da região apresentar temperaturas elevadas no cultivo Primavera/Verão, pode se dizer que o clima influenciou diretamente no desempenho das cultivares impedindo o crescimento e desenvolvimento.

Uma opção seria realizar o cultivo em Outono/Inverno, onde nas condições climáticas apresentam temperaturas mais amenas aprimorando o desempenho das cultivares de rabanete em Palotina, onde cultivadas em casa de vegetação ou área aberta com sombrite apresentam melhor desenvolvimento para cultura.

REFERÊNCIAS

- ACCUWEATHER. **Previsão do tempo em Palotina – PR**. Disponível em: <<https://www.accuweather.com/pt/br/brazil-weather>>. Acessado em: 04 de Novembro, de 2017.
- ANDRIOLO JL. 2000. Fisiologia da produção de hortaliças em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira** **18**: 26-33 (suplemento).
- AZEVEDO, L. P.; SAAD, J. C. C. **Uso de dois espaçamentos entre gotejadores na mesma linha lateral e seus efeitos sobre a formação do bulbo molhado no solo e parâmetros físicos de rabanete**. Irriga, Botucatu, v. 17, n. 2, p. 148-167, 2012.
- CALZOLARI, A. F.; FERRARI, E.; TUYAMA, G. A.; VALIATI, S.; ZANUZO, M. R. **Produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes e doses de adubos orgânicos**. UFMT: Campus Sinop. Cadernos de agroecologia, Vol 6, No.2, Dez 2011. Disponível em: <http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/11126>. Acessado em: 16 de Outubro, de 2017
- CAMARGO, G. A.; CONSOLI, L.; LELLIS, I. C. S.; MIELI, J.; SASSAKI, E. K. Bebidas naturais de frutas perspectivas de mercado, componentes funcionais e nutricionais. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v.1, p.181-195, 2007.
- CARDOSO, A.I.I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Hortic. bras.**, v.19, p.328-331, 2001.
- CAVIGLIONE, J.H.; KIIHL, L.R.B.; CARAMORI, P.H. OLIVEIRA, D. **Cartas climáticas do Paraná. Londrina**: IAPAR, 2000, Disponível em: <http://iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677> . Acessado em: 02 de Novembro, de 2017.
- CECÍLIO FILHO, A.B.; MAY, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.3, p.501-504, 2002.
- COSTA, C. C.; OLIVEIRA, C. D.; SILVA, C. J.; TIMOSSI, P. C.; LEITE, I. C. Crescimento, produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 1, p. 118-122, 2006.

DO COUTO, J. L. V. Rede dos engenheiros agrônomos do Brasil. **Irrigação por gotejamento**, outubro, 2014. Disponível em: <http://agronomos.ning.com/profiles/blogs/irriga-o-por-gotejamento>>. Acessado em: 04 de Novembro, de 2017.

FERREIRA, D.F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421p.

FREITAS, P.G.N.; MAGRO, F.O.; CARDOSO, A.I.I. Rabanete híbrido é resistente a rizoctonia. **Revista Campo e Negócios**, Hortifruti, Junho, 2015. Disponível em: <http://www.revistacampoenegocios.com.br/rabanete-hibrido-e-resistente-a-rizoctonia/>>acessado em: 27/11/2017.

GRACIANO, J. D.; ET AL.; **Produção e renda bruta de rabanete e alface em cultivo solteiro e consorciado**. Acta Scientiarum. Agronomy, vol. 29, núm. 3, 2007, pp. 397-401, UEM. Maringá - BR. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/391/199>.

HOLE, C.C.; THOMAS, T.H.; BARNES, A.; SCOTT, P.A. & RANKIN, W.E.F. Drymatterdistributionbetweenshootandstorage root ofcarrot, parsnip, radishandredbeet. **AnnalsofBotany**, Londres, 53(5): 625-631, 1984. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0006-87051998000100019&script=sci_arttext> acessado em: 27/11/2017.

HORA, R. C.; GOTO, R.; BRANDÃO FILHO, J. U. T. Anuário estatístico da agricultura brasileira. **O lugar especial da produção de hortaliças no agronegócio**. In: Agrianual 2004. São Paulo: FNP, 2004. p. 322-323.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2000.

LUCCHESI, A. A.; MINAMI, K.; KALIL, N. A.; KIRYU, N. J.; JUNIOR, P. J. **Produtividade do rabanete (*Raphanussativus* L.) relacionado com a densidade de população**. An. Esc. Super. Agric. Luiz De Queiroz. Volume XXXIII. Piracicaba, SP: ESALQ, 1976. 578p. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aesalq/v33/50.pdf>. Acessado em: 30 de Setembro, de 2017.

MARCOS FILHO. J.; KIKUTI, A.L.P. Vigor de sementes de rabanete e desempenho de plantas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.3, p.44-51, 2006.

MELLO, M. F.; LUENGO, R. F. A.; MATOS, M. J. L. F.; TAVARES, S. A.; LANA, M. M. **Hortaliças: rabanete**. Correio Braziliense, Brasília, 22 abr. 2000. Encarte especial. 3p. Disponível em: < http://www.cnph.embrapa.br/paginas/dicas_ao_consumidor/rabanete.htm>. Acessado em: 02 de novembro, de 2017.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C. et al. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.21.

PEDÓ, T.; LOPES, N. F.; MORAIS, D. M.; AUMONDE, T. Z; SACCARO, E. L. **Crescimento de três cultivares de rabanete (*Raphanus sativus*) ao longo da ontogenia das plantas.** Tecnol. & Ciên. Agropec., V.4, n.3, p.17-21, set. 2010. Disponível em: http://gestaounificada.pb.gov.br/emepa/publicacoes/revista-tca-emepa/edicoes/volume-04-2010/volume-4-numero-3-setembro-2010/tca04_crescimento.pdf/view. Acessado em: 02 de Outubro, de 2017.

QUEIROZ, T. B.; TORRES, W. G. A.; BARROS, R. E.; PARREIRAS, N. S.; MARTINS, E. R.; COLEN, F. **12250 -Produtividade de rabanete cultivado sob doses de biofertilizante suíno.** Resumos do VII Congresso Brasileiro De Agroecologia. Fortaleza/CE, 2011. Disponível em: <http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/12250>. Acessado em: 02 de Outubro, de 2017.

ROSSI, C. E.; MONTALDI, P. T.; Nematóides de galha em rabanete: suscetibilidade de cultivares e patogenicidade. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p.72-75, 2004.

SILVA, A. F. A.; SOUZA, E. G. F.; BARROS Jr., A. P.; BEZERRA NETO, F.; SILVEIRA, L. M. Desempenho agrônômico do rabanete adubado com *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. em duas épocas de cultivo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, n. 2, p. 328-336, abr-jun, 2017.

SEAB. **Produção De Hortalças no Paraná Segue Normal Apesar Das Baixas Temperaturas.** Disponível em: <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=90042>. Acessado em: 03 de Novembro, de 2017.

SEBRAE. **O cultivo de verduras e legumes gera mais lucro por hectare do que outras culturas. A maior parte do volume produzido é comercializado em atacadista.** 2015. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-mercado-de-hortalicas-no-brasil,92e8634e2ca62410VgnVCM100000b272010a>. Acessado em: 03 de Novembro, de 2017.

TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z.; LOPES, W. A. R.; VIEIRA, S. S. V. Crescimento de cultivares de cenoura nas condições de Mossoró – RN. **Revista Caatinga**, v.22, n.1, p.168-174, 2009.